

P R E D G O V O R

Usvajanjem multiplikativne dekompozicije tenzora gradijenta deformacije kao polazne osnove, autor nije imao za cilj neki detaljniji osvrt na samu teoriju plastičnosti već prikaz kinematičkih i naponskih promjenljivih u uslovima konačnih elastoplastičnih deformacija sve do konkretne numeričke implementacije.

Sva razmatranja u ovoj knjizi sprovedena su u odnosu na sistem *Lagrange*-ovih konvektivnih koordinata pri čemu se za osnovni matematički aparat koristi tenzorska analiza u svojoj direktnoj i komponentalnoj notaciji. Na pojedinim mestima, u cilju upoređenja ili jasnijeg sagledavanja nekih veličina, korišćene su materijalne i prostorne koordinate što je posebno i naglašeno.

Nadam se da će ovaj tekst, koji je rezultat višegodišnjeg autorovog interesovanja za konvektivnu koordinatu i uticaja prevashodno radova *Simo*-a i *Ortiz*-a u sveri konačnih elastoplastičnih deformacija, biti od koristi u našoj sredini kako studentima poslediplomskih studija tako i istraživačima koji se bliže zanimaju za ovu problematiku.

Kompletnu obradu ovog teksta uradila je Nada Ugrića, a slike Nataša Prašević pa im se zbog toga posebno zahvaljujem.

Takođe, dugujem izuzetnu zahvalnost i recenzentima ove knjige profesorima Branislavu Čoriću i Slavku Rankoviću na korektno obavljenoj recenziji.

Sadržaj

Pregled korišćenih simbola	2
Uvod	2
1 Opšti pojmovi	3
1.1 Koordinata, Bazni vektor i Metrički tenzor	3
1.2 Gradijent pomeranja i Gradijent deformacije	5
1.3 Tenzori dcformacije	9
1.4 Tenzori napona	16
2 Izvodi po vremenu	27
2.1 Materijalni izvod	27
2.1.1 Prostorni gradijent brzine, Tenzor brzine defor- macije i Tenzor vrtložnosti	28
2.1.2 Materijalni izvod deformacionih tenzora	32
2.1.3 Materijalni izvod kvadrata diferencijalne dužine, Diferencijalne površine i Diferencijalne zapremine	36
2.2 Objektivne veličine	40
2.2.1 Princip materijalne indiferentnosti	44
2.3 Korotacioni izvod	46
2.4 Tenzor drugog reda	47
2.4.1 Vektor	49
2.5 Konvektivni izvod	50
2.5.1 Kovarijantna metrička baza	50
2.5.2 Kontravarijantna metrička baza	52
2.5.3 Tenzor drugog reda	52
2.6 Green-Naghdi-ev izvod	55
3 Kinematika konačnih elastoplastičnih deformacija	61

3.1	Multiplikativna dekompozicija tenzora gradijenta de- formacije	62
3.2	Elastoplastična dekompozicija prostornog gradijenta brzine i Gradijenta pomeranja	68
3.3	Naponske promenljive	76
3.4	Kinematičke promenljive	78
3.4.1	Materijalna konfiguracija	79
3.4.2	Prostorna konfiguracija	83
3.4.3	Rasterećena konfiguracija	89
4	Primena principa virtualnih pomeranja na konačne elasto- plastične deformacije	93
4.1	"Rate" formulacije konačnih elastoplastičnih deformacija	93
4.1.1	Materijalni opis	94
4.1.2	Prostorni opis	99
4.1.3	Rasterećena konfiguracija	105
4.2	O energetske konjugovanosti	109
4.3	Diferencijalna formulacija <i>Hooke</i> -ovog zakona	116
5	Konstitutivne jednačine i njihova numerička integracija 121	
5.1	Elastični odgovor	121
5.2	Plastični odgovor	127
5.3	"Return mapping" algoritam	136
5.3.1	Elastoplastični operator razdvajanja-prostorni opis	137
5.3.2	Elastoplastični operator razdvajanja - materi- jalni opis	140
5.3.3	"Return mapping" algoritam - elastoplastične deformacije	141
5.3.4	"Return mapping" algoritam - elastoviskoplastične deformacije	146
5.3.5	Konzistentni tangenti modul	149
5.3.6	Rate tangenti modul	155
	Literatura	158
	Registar Pojmova	158